



(10) **DE 10 2012 102 776 A1** 2013.10.02

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 102 776.5**

(22) Anmeldetag: **30.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **02.10.2013**

(51) Int Cl.: **B62D 3/04 (2012.01)**

B62D 5/04 (2012.01)

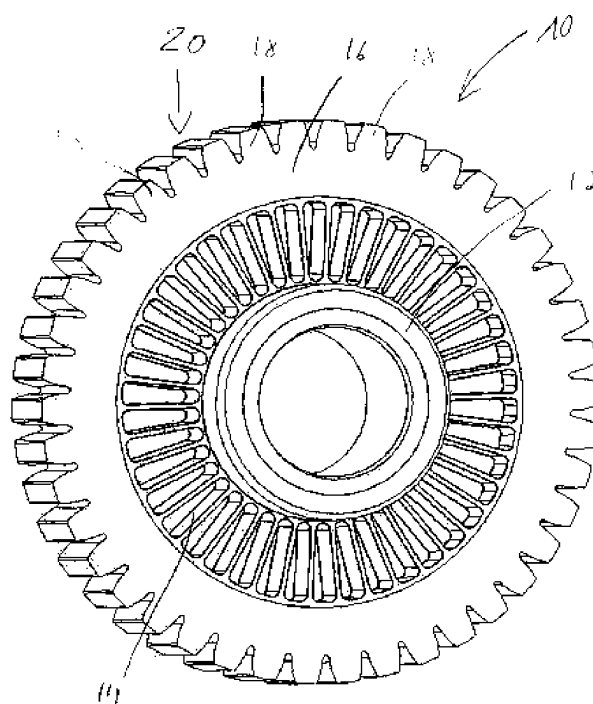
(71) Anmelder:
**ZF Lenksysteme GmbH, 73527, Schwäbisch
Gmünd, DE**

(72) Erfinder:
**Füchsel, Dennis, 73525, Schwäbisch Gmünd, DE;
Hafermalz, Jens, 73116, Wäschenbeuren, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **SCHRAUBRAD FÜR EINE ELEKTROMECHANISCHE LENKVORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Schraubrad für eine elektromechanische Lenkvorrichtung und ein Schraubgetriebe mit einem solchen Schraubrad vorgestellt. Das Schraubrad umfasst ein Innenteil, ein Verbindungsteil und ein Außenteil mit Zähnen, wobei unter jedem Zahn des Außenteils jeweils eine Verstärkung ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schraub- bzw. Schneckenrad, das in einer elektromechanischen Lenkvorrichtung, insbesondere einer Servolenkung, eingesetzt wird.

[0002] Schraub- bzw. Schneckenräder werden in Schneckengetrieben eingesetzt, die eine Art eines Schraubwälzgetriebes darstellen und eine schraubenförmige Schnecke umfassen, die bei Drehbewegungen ein in diese eingreifendes Zahnrad bzw. Schneckenrad dreht. Schneckengetriebe sind somit Zahnradgetriebe mit im allgemeinen rechtwinklig gekreuzten Achsen. Die in der Regel treibende Schnecke mit zylindrischer bzw. globoidischer Ausgestaltung wirkt mit dem zugehörigen, in der Schnecke kämmenden Schneckenrad mit entsprechender Verzahnung zusammen. Dabei findet die Berührung von Schnecke und Schneckenrad in Linien innerhalb eines Eingriffsfelds statt. Hierzu verfügen Schnecken über einen oder mehrere Zähne, die wie Gänge von Schrauben unter gleichbleibender Steigung um die Schneckenachse gewunden sind.

[0003] Derartige Schneckengetriebe werden in Lenkvorrichtungen, wie bspw. Servolenkungen, zur Übertragung von Lenkmomenten auf die Zahnstange des Lenksystems eingesetzt. Servolenkungen wiederum werden zur Reduzierung der Kraft, die zur Betätigung des Lenkrads eines Kraftfahrzeugs beim Lenken im Stand, beim Rangieren oder bei geringen Fahrgeschwindigkeiten erforderlich ist, eingesetzt. Dabei unterstützt die Servolenkung den Fahrer beim Lenken, indem die vom Fahrer aufgebrachte Kraft durch ein zusätzlich aufgebrachtes Moment, bspw. von einem Elektromotor oder einer Hydraulikpumpe bereitgestellt, verstärkt wird.

[0004] Bekannte Schraub- bzw. Schneckenräder bestehen bspw. aus Guss-Polyamid-Ring, die mit einer Metallnabe verklebt werden. Anschließend wird die Verzahnung durch Fräsen in den Guss-Polyamid-Ring eingebracht.

[0005] Aus der Druckschrift WO 02/38432 A1 ist eine elektrische Lenkvorrichtung für Kraftfahrzeuge bekannt, die ein Schneckengetriebe aufweist, das aus einer in einem Gehäuse gelagerten Schnecke und einem mit einer Eingangswelle gekoppelten Schneckenrad besteht. Das Schneckenrad ist Teil einer elastischen Ausgleichkupplung, deren Kupplungsteile nur durch einen elastischen Abstandshalter miteinander gekoppelt sind. Dabei ist das Schneckenrad spiegelsymmetrisch aufgebaut und auf dem Abstandshalter gelagert.

[0006] Es sind weiterhin Schraubräder für Servolenkungen bekannt, die aus mehreren Teilen bestehen. Diese mehrteiligen Schraubräder werden durch Ver-

bindungselemente form- und kraftschlüssig verbunden, um das Drehmoment vom Zahnkranz auf die Welle übertragen zu können.

[0007] Weiterhin sind Zahnräder bekannt, die ein Außenteil mit einer Verzahnung aufweisen und ein Einlegeteil als Nabe bzw. Innenteil haben, die durch ein Verbindungsteil mit einem Schirmguss verbunden werden. Die Druckschrift EP 1 777 439 A1 beschreibt ein solches Zahnrad und ein Verfahren zur Herstellung dieses Zahnrads, bei dem das Außenteil und das Einlegeteil mit dem Verbindungsteil formschlüssig verbunden werden, wobei das Verbindungsteil mittels Schirmguss gegossen wird.

[0008] Aus der Druckschrift DE 101 19 235 A1 ist ein Kunststoffzahnrad bekannt, das einen Hauptkörperabschnitt und einen gezahnten Abschnitt mit Zähnen aufweist. Der Hauptkörperabschnitt umfasst Zahnkernabschnitte, die jeweils im Inneren jedes der Zähne angeordnet sind.

[0009] Vor diesem Hintergrund wird ein Schraubrad mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Schraubgetriebe mit einem solchen Schraubrad mit den Merkmalen des Anspruchs 10 vorgestellt. Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0010] Das vorgestellte Schraubrad kommt in einer elektromechanischen Lenkvorrichtung zum Einsatz und weist ein Innenteil, ein Verbindungsteil und ein Außenteil auf, wobei das Außenteil Zähne trägt. Das Verbindungsteil ist zwischen dem Außenteil und dem Innenteil angeordnet. Das Innenteil kann eine Nabe oder eine Welle sein. An dem Verbindungsteil ist unter jedem Zahn des Außenteils jeweils eine Verstärkung ausgebildet, die jeweils in einen Zahn des Außenteils ragen.

[0011] Das beschriebene Schraubrad zeichnet sich dadurch aus, dass zusätzlich ein Verbindungsring im Verbindungsteil vorgesehen ist, der die Verstärkungen am Verbindungsteil miteinander verbindet. Die Verstärkungen des Verbindungsteils gehen in den Zahnbereich bzw. die Zähne des Außenteils über.

[0012] Dieser Verbindungsring liegt radial am weitesten außen und somit auch weiter außen als ein Angussring bzw. Angussabschlussring.

[0013] Als Material für das Außenteil und das Verbindungsteil kommen insbesondere Kunststoffe in Betracht. Folglich kann das Schraubrad mittels verschiedener Guss- und Spritzgussverfahren hergestellt werden. Für das Verbindungsteil kommen verstärkte, bspw. glasfaserverstärkte oder kohlefaserverstärkte Kunststoffe, zum Einsatz.

[0014] Bei der Herstellung wird typischerweise die Verzahnung des Außenteils durch Umspritzen der Verstärkungen des Verbindungsteils gebildet.

[0015] In einer Ausgestaltung sind die Zähne des Außenteils durch Umspritzen der Verstärkungen des Verbindungsteils gebildet.

[0016] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der Verbindungsring profiliert ausgebildet ist. Diese Profilierung erhöht die Kontaktfläche der Verbindung zwischen Verbindungsteil und Außenteil.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung sind im Verbindungsteil bspw. radiale Rippen vorgesehen, die typischerweise mit den Verstärkungen fluchten.

[0018] Außerdem kann eine bspw. mittlere Scheibe vorgesehen sein, welche die bspw. radialen Rippen miteinander verbindet.

[0019] In noch einer weiteren Ausführungsform sind die Rippen im Verbindungsteil auf der dem Innenteil zugewandten Seite durch einen Radius miteinander verbunden, der tangential in die Rippen übergeht.

[0020] Außerdem kann zusätzlich ein Angussring bzw. Angussabschlussring, der radial weiter innen als der Verbindungsring liegt, vorgesehen sein.

[0021] Bei dem beschriebenen Schraubrad kann vorgesehen sein, dass die Rippen mit dem Angussring am Verbindungsteil durch Verrundungen verbunden sind.

[0022] Weiterhin kann das Verbindungsteil im Bereich des Kontakts zwischen Verbindungsteil und Außenteil eine reduzierte Breite aufweisen.

[0023] Die Merkmale der aufgeführten Ausführungen des beschriebenen Schraubrads können alternativ oder beliebig miteinander kombiniert ergänzend verwirklicht sein.

[0024] Es wird ebenfalls ein Schraub- bzw. Schneckengetriebe mit einem Schraubrad der vorstehend beschriebenen Art vorgestellt, das zum Einsatz in einer Lenkvorrichtung eines Kraftfahrzeugs ausgebildet ist.

[0025] Bei der Fertigung wird auf ein Innenteil ein Verbindungsteil aus verstärktem Kunststoff gespritzt. Auf das Verbindungsteil wird ein Außenteil aus unverstärktem oder verstärktem Kunststoff gespritzt.

[0026] In einer besonderen Ausgestaltung ist bei dem beschriebenen Schraubrad ein radialer und axialer Formschluss zwischen Innenteil und Verbindungsteil gegeben. Weiterhin kann eine symmetrische Verrippung des Verbindungsteils vorgesehen

sein. In diesem Fall befindet sich unter jedem Zahn eine bspw. radiale Rippe zur Verstärkung sowie zur Reduzierung von radialen Dehnungen infolge von bspw. Temperatureinwirkungen und Konditionierung, z.B. durch Wasseraufnahme. Weiterhin kann eine typischerweise mittlere Scheibe vorgesehen sein, die alle radialen Rippen des Verbindungsteils miteinander verbindet. Dies führt zu einer Verbesserung der Torsionssteifigkeit und der Festigkeit des Verbindungsteils durch Übertragung der axialen Kräfte. Darüber hinaus kann eine radiale Verrippung des Verbindungsteils bis in den Zahn des Außenteils hinein vorgesehen sein, was der Erhöhung der Steifigkeit und Festigkeit der Zähne des Außenteils dient. Dies verbessert den Formschluss zwischen Verbindungsteil und Außenteil in Umfangsrichtung. Der umlaufende Verbindungsring am Verbindungsteil im Bereich des Zahnfußkreisdurchmessers der Verzahnung des Außenteils, nämlich eine Verbindung der bspw. radialen Rippen des Verbindungsteils in Umfangsrichtung, führt zu einer Reduzierung der Zahnfußspannung der Verzahnung am Außenteil. Eine Verbindung der bspw. radialen Rippen des Verbindungsteils im Bereich des Innenteils durch einen Radius, der tangential in die Rippen übergeht, bewirkt eine Reduzierung der maximalen Spannung. Weiterhin führt eine Verbindung der bspw. radialen Rippen mit einem Angussring bzw. Angussabschlussring am Verbindungsteil durch Verrundung zu einer Reduzierung der maximalen Spannung. Eine Reduzierung der Breite des Verbindungsteils im Kontaktbereich zwischen dem Verbindungsteil und dem Außenteil führt zur Verbesserung des Formschlusses und der Fixierung zwischen den Teilen.

[0027] Das Verbindungsteil hat durch die symmetrische Kontur zur Verzahnung des Außenteils einen großen formschlüssigen Bereich, der das Drehmoment und die axialen Kräfte übertragen kann. Dieser große symmetrische formschlüssige Bereich ermöglicht eine genaue Abbildung der Verzahnung des Außenteils, da die Spannungen, die durch das Schwinden des Außenteils im Verzahnungsbereich auftreten, durch die Symmetrie des Verbindungsteils zu keinen unzulässigen Abweichungen in der Verzahnung führen.

[0028] Das Außenteil, das aus einem verstärkten oder unverstärkten Kunststoff gefertigt sein kann, kann mit dem Verbindungsteil vergossen werden. Durch das Schwinden des Außenteils beim Abkühlen entsteht zudem zusätzlich zum Formschluss noch ein Kraftschluss zum Verbindungsteil.

[0029] Die Werkstoffe des Schraubrads sind vorzugsweise so gewählt, dass die Festigkeit von außen nach innen immer größer wird.

[0030] Da das Außenteil regelmäßig aus dem wenig verstärkten bzw. unverstärkten Kunststoff auf das

Verbindungsteil aus dem verstärkten Kunststoff gespritzt bzw. gegossen wird und das Verbindungsteil direkt in die Zähne des Außenteils hineinragt, wird die Festigkeit der Verzahnung durch den verstärkten Kunststoff des Verbindungsteils verbessert. Durch diesen Herstellungsprozess können Zahnräder, nämlich Schraub- bzw. Schneckenräder, gefertigt werden, die einen kleinen Durchmesser haben und gleichzeitig große Drehmomente übertragen können.

[0031] Das Außenteil umschließt die Verstärkung des Verbindungsteils, die in den Zahnbereich des Außenteils hineinragt, typischerweise vollständig.

[0032] Weiterhin ergibt sich durch die Verwendung vieler dünner Rippen am Verbindungsteil eine große Festigkeit des Schraubrads in Verbindung mit einem äußerst geringen Materialeinsatz.

[0033] Das beschriebene Schraubrad ist, zumindest in einigen der Ausführungen, hinsichtlich der Kosten und des Gewichts vorteilhaft. Die Verwendung von Kunststoff, insbesondere für das Außenteil, bewirkt eine verbesserte Dämpfung. Außerdem ist das Reibungsverhalten zwischen Metall und Kunststoff besser als dasjenige zwischen Metall und Metall.

[0034] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

[0035] Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0036] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

[0037] [Fig. 1](#) zeigt eine Ausführung des beschriebenen Schraubrads.

[0038] [Fig. 2](#) zeigt eine weitere Ausführung des beschriebenen Schraubrads.

[0039] [Fig. 3](#) zeigt einen Schnitt durch eine Ausführung des beschriebenen Schraubrads.

[0040] [Fig. 4](#) zeigt einen Ausschnitt des Schraubrads aus [Fig. 3](#) in anderer Perspektive.

[0041] [Fig. 5](#) zeigt einen Ausschnitt einer weiteren Ausführung des Schraubrads.

[0042] [Fig. 6](#) zeigt einen Ausschnitt einer Ausführung des Verbindungsteils.

[0043] [Fig. 6](#) zeigt einen Ausschnitt einer weiteren Ausführung des Verbindungsteils.

[0044] [Fig. 7](#) zeigt eine Ausführung des Verbindungsteils.

[0045] [Fig. 8](#) zeigt eine weitere Ausführung des Schraubrads.

[0046] In [Fig. 1](#) ist eine Ausführungsform des beschriebenen Schraubrads in einer perspektivischen Gesamtansicht, insgesamt mit der Bezugsziffer **10** versehen, dargestellt. Das Schraubrad **10** umfasst ein Innenteil **12**, das in diesem Fall als Nabe ausgebildet ist, ein Verbindungsteil **14** und ein Außenteil **16**. Diese Teile **12**, **14** und **16** sind konzentrisch zueinander angeordnet, wobei das Verbindungsteil **14** zwischen dem Innenteil **12** und dem Außenteil **16** angeordnet ist.

[0047] Das Außenteil **16** trägt am äußeren Umfang eine Anzahl an Zähnen **18**, welche die Verzahnung **20** des Schraubrads **10** bilden. Dieser äußere Bereich des Außenteils **16**, der die Verzahnung **20** trägt, wird auch als Verzahnungsbereich bezeichnet.

[0048] Das Außenteil **16** kann aus einem verstärkten oder unverstärkten Kunststoff gefertigt sein. Für das Innenteil **12** kann ein metallischer Werkstoff verwendet werden. Bei einer möglichen Herstellung wird das Verbindungsteil **14** zwischen Innenteil **12** und Außenteil **16** gegossen. Durch Schwinden des Verbindungsteils **14** beim Abkühlen entsteht dann zusätzlich zum Formschluss ein Kraftschluss zum Außenteil **16**.

[0049] In einer besonderen Ausgestaltung sind die Werkstoffe des Schraubrads **10** so gewählt, dass die Festigkeit von außen nach innen zunimmt. Somit kann das dargestellte Schraubrad **10** zwar einen kleinen Durchmesser haben und dennoch große Drehmomente übertragen.

[0050] In [Fig. 2](#) ist eine weitere Ausführung des Schraubrads **30** in einer perspektivischen Gesamtdarstellung wiedergegeben. Die Darstellung zeigt ein Innenteil **32**, das als Welle ausgebildet ist, ein Verbindungsteil **34** und ein Außenteil **36** mit Zähnen **38**, welche die Verzahnung **40** bilden. Auch bei dieser Ausführung können Materialien und Herstellungsverfahren, wie diese in Verbindung mit der Ausführung aus [Fig. 1](#) genannt sind, gewählt werden.

[0051] In [Fig. 3](#) ist in einer Schnittdarstellung eine Ausführung des Schraubrads **50** wiedergegeben. Dieses umfasst ein Innenteil **52**, das als Welle ausgebildet ist, ein Verbindungsteil **54** und ein Außenteil **56**

mit Zähnen **58** zur Bereitstellung einer Verzahnung **60**.

[0052] Durch eine radiale Erweiterung **64** am Innenteil **52** im Bereich der Verbindung zum Verbindungsteil **54** und eine entsprechende Ausnehmung **66** im Verbindungsteil **54**, wobei die Erweiterung **64** in die Ausnehmung **66** greift, ist ein radialer und axialer Formschluss zwischen dem Innenteil **52** und dem Verbindungsteil **54** gegeben. Weiterhin ist eine mittlere Scheibe **72** zu erkennen.

[0053] In [Fig. 4](#) ist das Schraubrad **50** aus [Fig. 3](#) in einer anderen Perspektive und ausschnittsweise dargestellt. Die Darstellung zeigt deutlich eine Anzahl von radial verlaufenden Rippen **80**, die im gleichen Abstand zueinander über das Verbindungsteil **54** angeordnet sind. Diese Rippen **80** stellen eine symmetrische Verrippung dar. Dabei befindet sich unter jedem Zahn **58** eine Rippe **80**, die zur Verstärkung und zur Reduzierung von radialen Dehnungen infolge von bspw. Temperaturdehnungen und Konditionierung dient.

[0054] Die radial verlaufenden Rippen **80** fluchten jeweils in einen der Zähne **58**, wobei jedem Zahn **58** eine Rippe **80** zugeordnet ist. Weiterhin zeigt die Darstellung die mittlere Scheibe **72**, die alle radialen Rippen **80** des Verbindungsteils **54** miteinander verbindet. Dies führt zu einer Verbesserung der Torsionssteifigkeit und Festigkeit des Verbindungsteils **54**, da axiale Kräfte durch die mittlere Scheibe **72** übertragen werden.

[0055] Durch die Verwendung der Rippen **80** ergibt sich eine große Festigkeit des Verbindungsteils **54** und damit des gesamten Schraubrads **50** bei geringem Materialeinsatz.

[0056] Außerdem ist in [Fig. 4](#) zu erkennen, dass die Verbindung der radialen Rippen **80** des Verbindungsteils **54** im Bereich des Innenteils **52** durch einen Radius **84** bzw. eine Abrundung gegeben ist, der bzw. die tangential in die radialen Rippen **80** übergeht.

[0057] In [Fig. 5](#) ist ein Ausschnitt eines Schraubrads **100** gezeigt, das ein Innenteil **102**, ein Verbindungsteil **104** und ein Außenteil **106** umfasst. Das Außenteil trägt Zähne **108**, die eine Verzahnung **110** bilden.

[0058] Zu erkennen ist, dass das Verbindungsteil **104** am äußeren Umfang Verstärkungen **112** aufweist, die jeweils unter einem der Zähne **108** angeordnet sind. Diese Verstärkungen **112**, die in diesem Fall als radial sich erstreckende Stege ausgebildet sind, dienen der Erhöhung der Festigkeit und Steifigkeit der Zähne **108**. Bei der Herstellung können die Zähne **108** durch Umspritzen der Verstärkungen **112** gebildet werden.

[0059] Eine Ausführungsform des Verbindungsteils **120** ist in [Fig. 6](#) dargestellt. Zu erkennen ist eine Verrippung bestehend aus einer Anzahl von radial verlaufenden Rippen **122**, Verstärkungen **124**, ein Angussabschlussring **126** und ein Verbindungsring **128**.

[0060] Die Darstellung zeigt, dass die radiale Verrippung bzw. die Rippen **122** des Verbindungsteils **120** in die Verstärkungen **124** und damit bis in die Zähne des Außenteils (nicht dargestellt) hineinragen. Die Verstärkungen **124** stellen die Verlängerungen der Rippen **122** dar. Dies erhöht die Steifigkeit und Festigkeit der Zähne. Weiterhin verbessert sich der Formschluss zwischen Verbindungsteil **120** und Außenteil in Umfangsrichtung.

[0061] Der umlaufende Verbindungsring **128** am Verbindungsteil **120** im Bereich des Zahnfußkreisdurchmessers der Verzahnung des Außenteils, nämlich die Verbindung der radialen Rippen **122** des Verbindungsteils **120** in Umfangsrichtung, bewirkt eine Reduzierung der Zahnfußspannung der Verzahnung am Außenteil.

[0062] Die Verbindung der radialen Rippen **122** mit dem Angussabschlussring **126** am Verbindungsteil **120** erfolgt über Verrundungen **130**, was zu einer Reduzierung der maximalen Spannung führt.

[0063] Ein Ausschnitt aus einem weiteren Verbindungsring **140** ist in [Fig. 7](#) dargestellt. Zu erkennen sind die Rippen **142** die in Verstärkungen **144** auslaufen und über einen Verbindungsring **146** und einen Angussabschlussring **148**, der radial weiter innen liegt, verbunden sind. Der Verbindungsring **146** kann mit einer Profilierung versehen sein, was die Kontaktfläche der Verbindung zum Außenteil erhöht.

[0064] Eine weitere Ausführung des Schraubrads **150** ist in [Fig. 8](#) dargestellt. Zu erkennen ist ein Innenteil **152**, ein Verbindungsteil **154** und ein Außenteil **156**. Die Darstellung zeigt oben eine mittlere Scheibe **158** und unten als weitere mögliche Ausführung den Übergang zwischen Außenteil **156** und Verbindungsteil **154**, der eine reduzierte Breite **160** aufweist. Diese reduzierte Breite **160** des Verbindungsteils **154** im Kontaktbereich zum Außenteil führt zu einer Verbesserung des Formschlusses und der Fixierung zwischen den Teilen. Diese verringerte Breite kann noch weiter durch bestimmte Formgebungen, bspw. Erweiterungen bzw. Ausbauchungen, ausgeprägt sein.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 02/38432 A1 [0005]
- EP 1777439 A1 [0007]
- DE 10119235 A1 [0008]

Patentansprüche

1. Schraubrad für eine elektromechanische Lenkvorrichtung, das ein Innenteil, ein Verbindungsteil und ein Außenteil aufweist, wobei das Außenteil Zähne trägt und an dem Verbindungsteils unter jedem Zahn des Außenteils jeweils eine Verstärkung ausgebildet ist, die jeweils in einen Zahn des Außenteils ragen, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich ein Verbindungsring im Verbindungsteil vorgesehen ist, der die Verstärkungen am Verbindungsteil miteinander verbindet.

2. Schraubrad nach Anspruch 1, bei dem die Zähne des Außenteils durch Umspritzen der Verstärkungen des Verbindungsteils gebildet sind.

3. Schraubrad nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Verbindungsring profiliert ausgebildet ist.

4. Schraubrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem im Verbindungsteil Rippen vorgesehen sind, die mit den Verstärkungen fluchten.

5. Schraubrad nach Anspruch 4, bei dem eine Scheibe vorgesehen ist, die die Rippen miteinander verbindet.

6. Schraubrad nach Anspruch 4 oder 5, bei dem die Rippen radial verlaufen.

7. Schraubrad nach einem der Ansprüche 4 bis 6, bei dem die Rippen im Verbindungsteil auf der dem Innenteil zugewandten Seite durch einen Radius miteinander verbunden sind, der tangential in die Rippen übergeht.

8. Schraubrad nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem zusätzlich ein Angussring vorgesehen ist.

9. Schraubrad nach Anspruch 8 und einem der Ansprüche 4 bis 7, bei dem die Rippen mit dem Angussring am Verbindungsteil durch Verrundungen verbunden sind.

10. Schraubrad nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem das Verbindungsteil im Bereich des Kontakts zwischen Verbindungsteil und Außenteil eine reduzierte Breite aufweist.

11. Schraubgetriebe mit einem Schraubrad nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

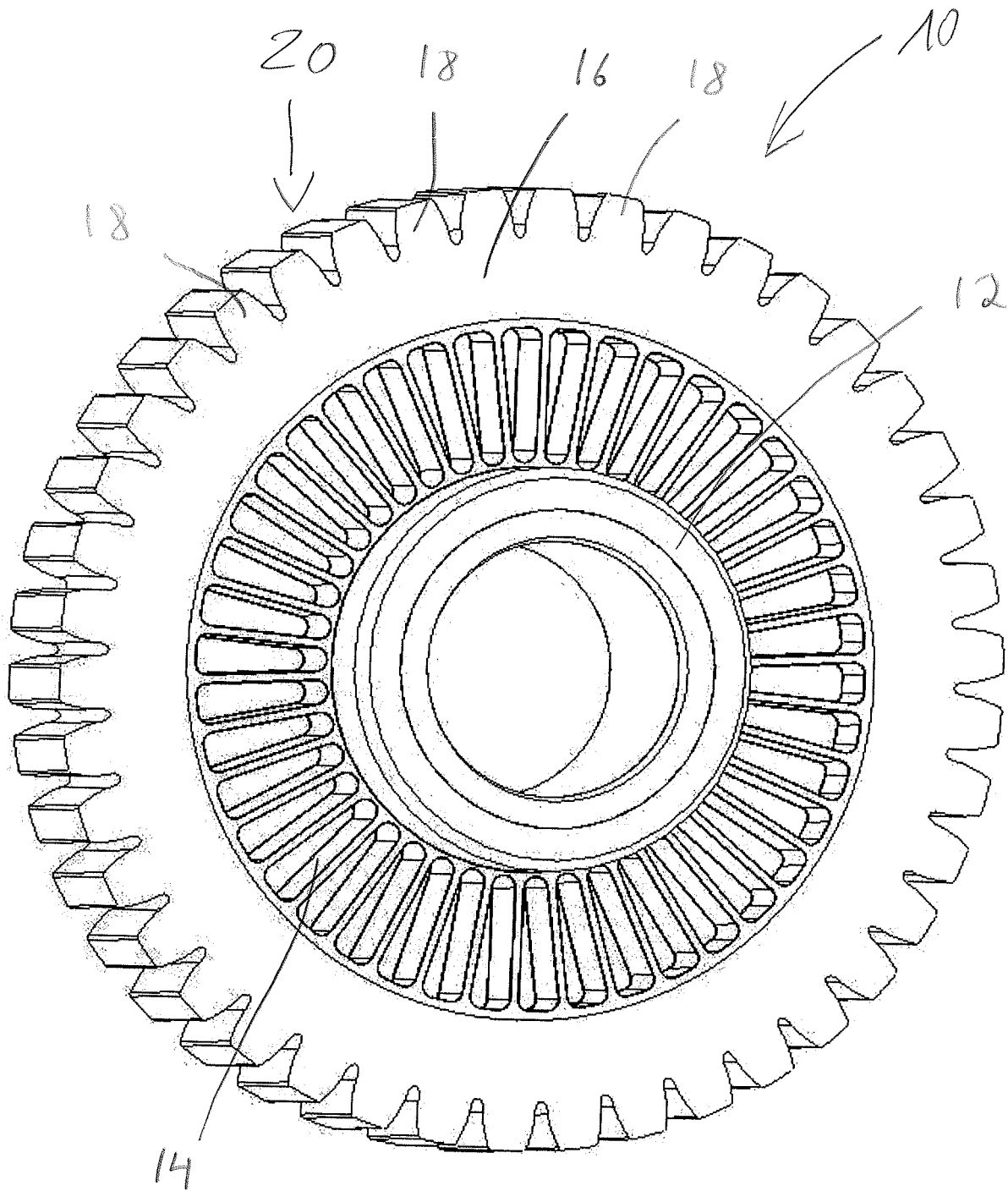


Fig. 1

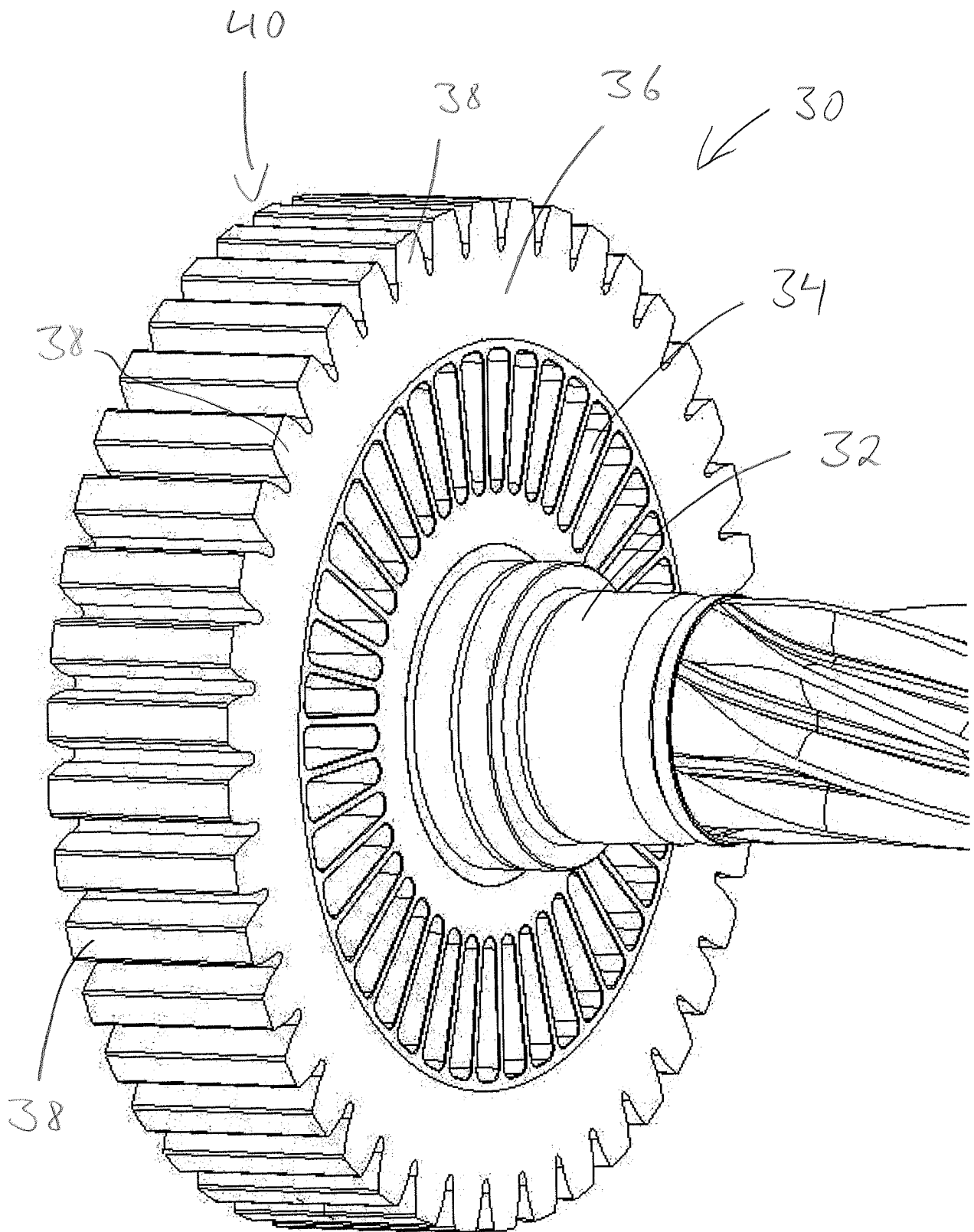


Fig. 2

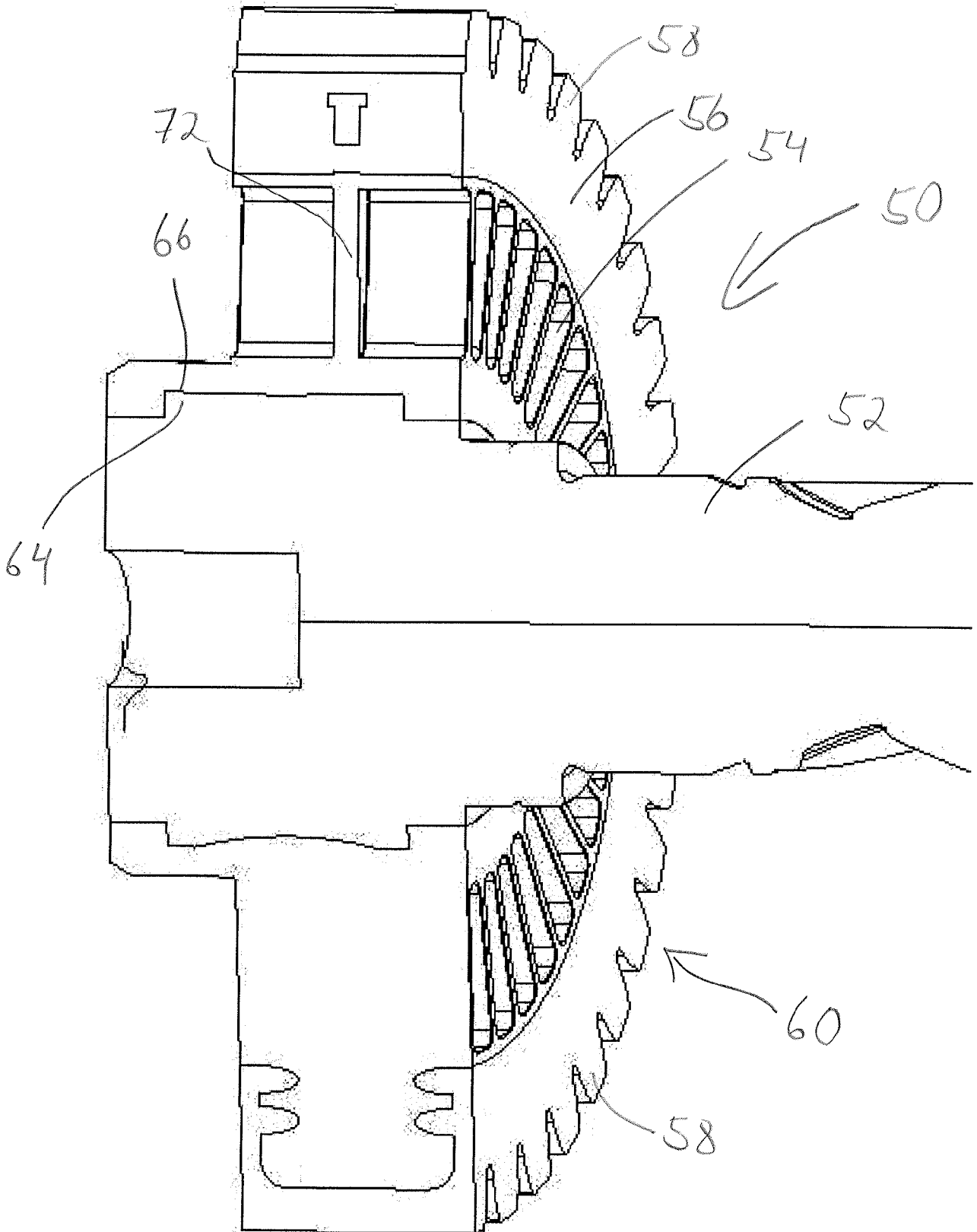
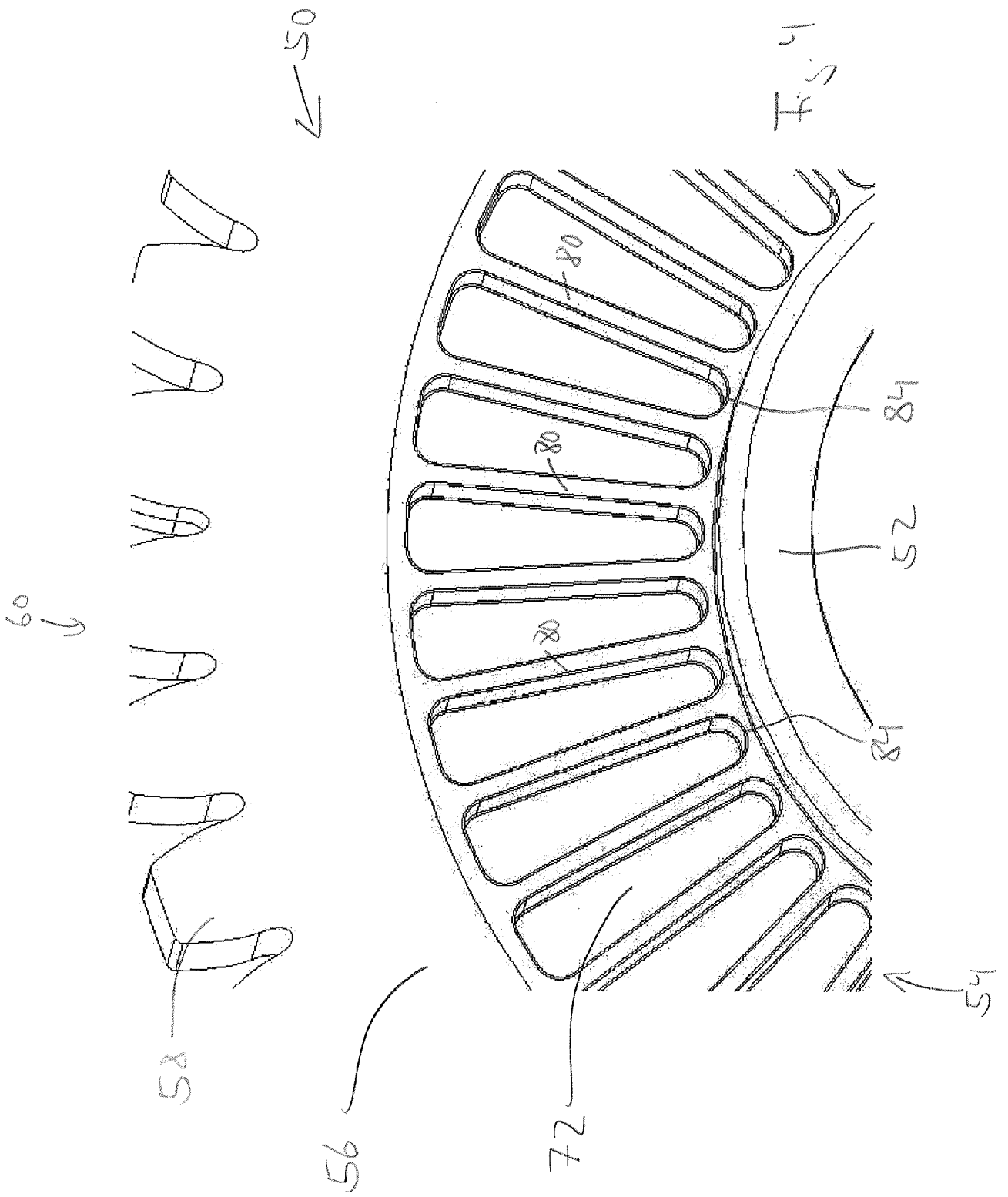


Fig. 3



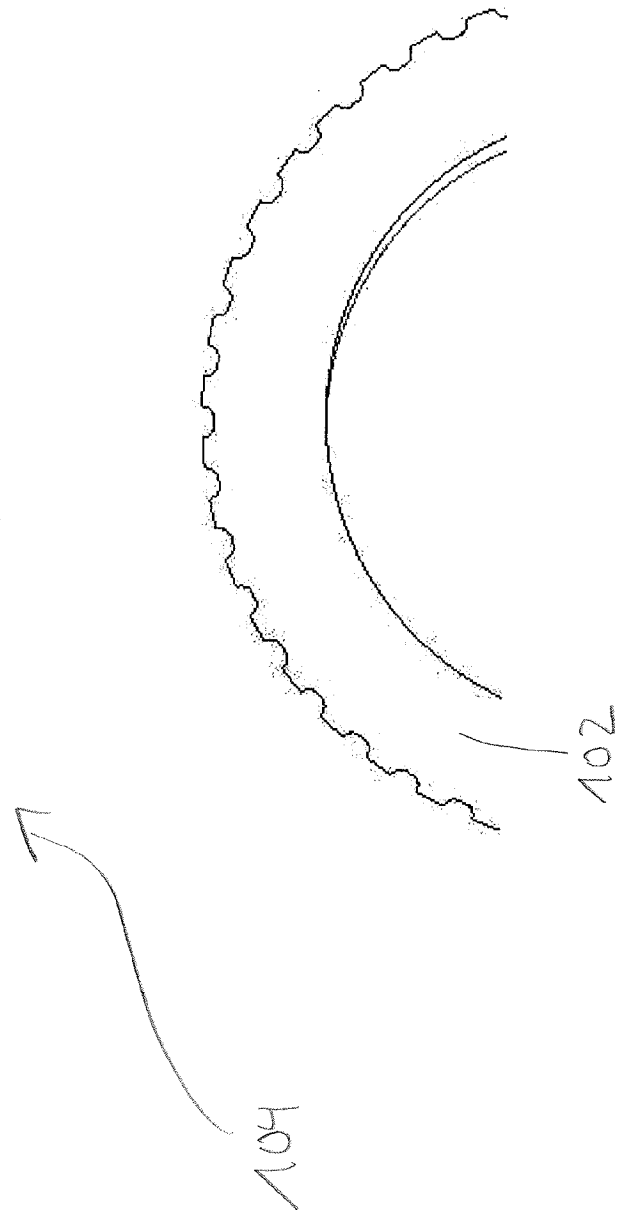
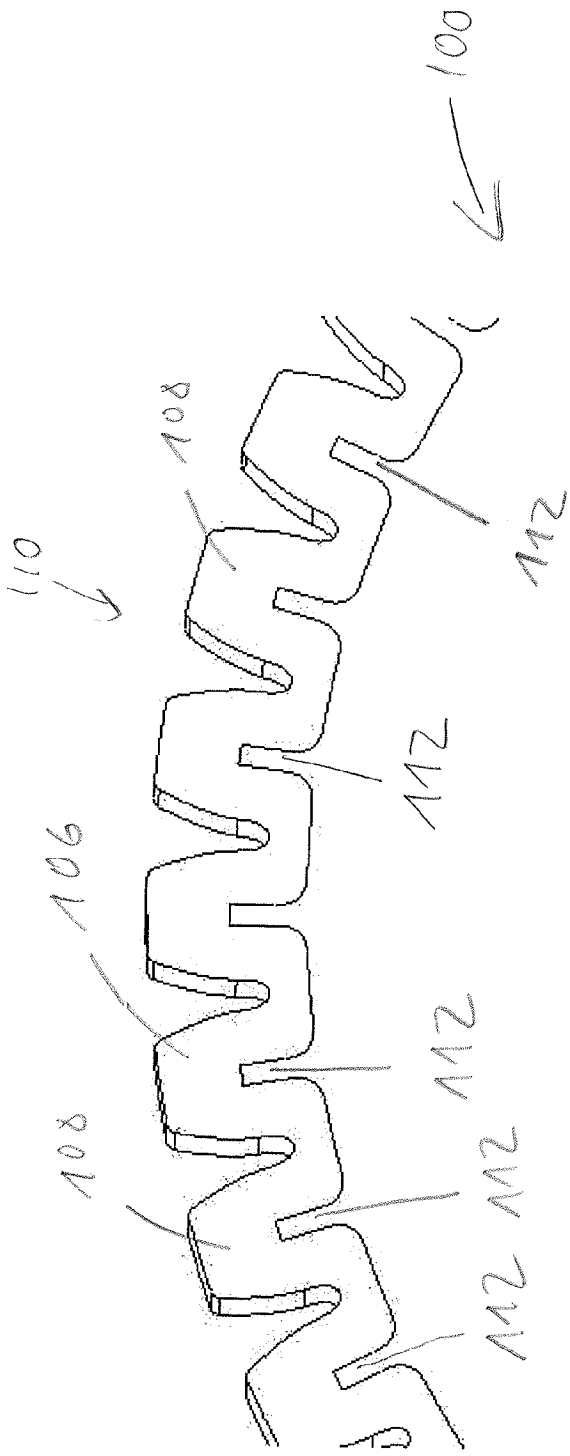


Fig. 5

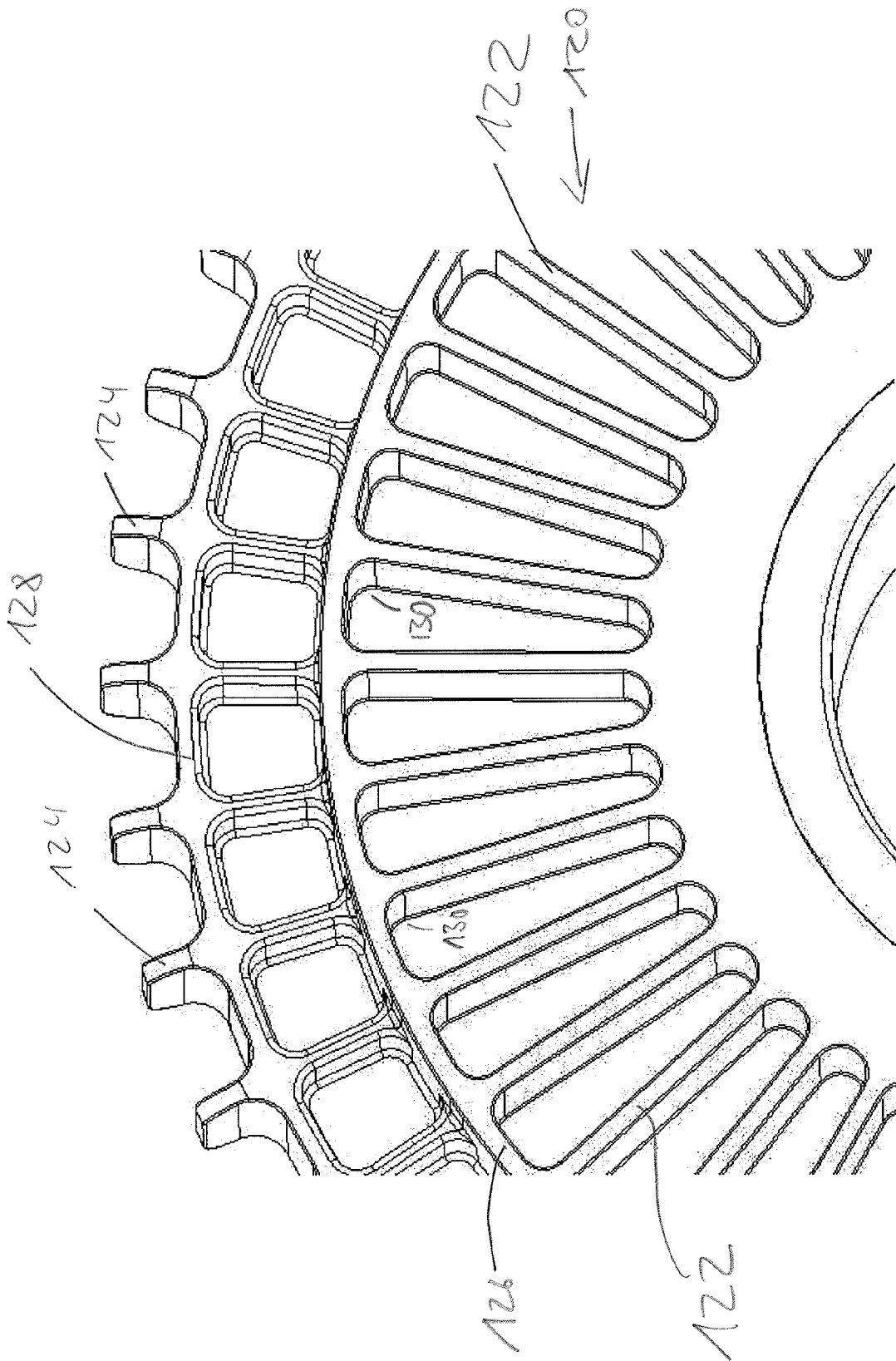


Fig. 6

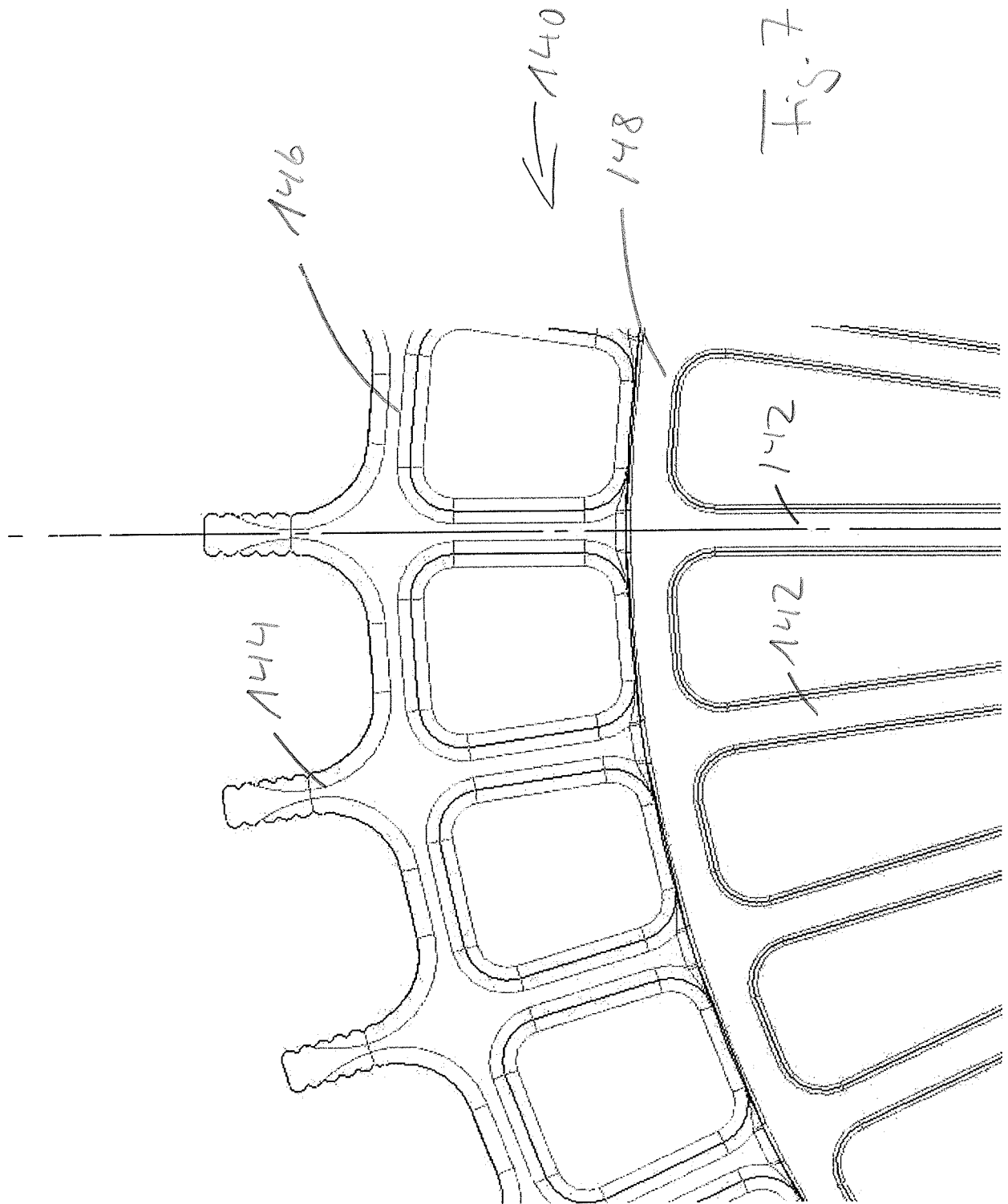


Fig. 7

